

Tributación a Los Cigarrillos: Análisis y Propuestas ^{*}

Claudio A. Agostini ^{**}

Resumen

En Chile, al igual que en muchos países, los cigarrillos se encuentran entre los bienes con impuestos más altos, lo cual afecta significativamente el grado de competencia en la industria, la recaudación tributaria y también el consumo de cigarrillos y los efectos en la salud asociados a su consumo. Estos efectos dependen en forma importante del nivel y la estructura tributaria. En este estudio se analiza el esquema tributario que afecta a la industria de los cigarrillos en Chile, se provee evidencia empírica de algunos de sus efectos y se estiman los parámetros relevantes para posteriormente simular una curva de Laffer. Finalmente, a partir del análisis teórico y los resultados de las estimaciones para Chile, se propone un esquema alternativo de tributación más eficiente que el actual.

Keywords: cigarrillos, impuestos específicos, impuestos ad valorem, tasa de traspaso tributario, curva de Laffer

JEL: H23, H21, H26

^{*} Este trabajo se basa en un estudio que fue financiado por Chiletabacos en el año 2006. Sin embargo, su contenido es responsabilidad exclusiva del autor.

^{**} ILADES-Universidad Alberto Hurtado, Erasmo Escala 1835, Santiago, Chile. Email: agostini@uahurtado.cl

1. Introducción

Los cigarrillos están entre los bienes de consumo con mayor carga tributaria en todo el mundo. Es así como el impuesto a los cigarrillos como porcentaje del precio a consumidores es alto tanto en Estados Unidos, donde los impuestos son relativamente más bajos, como en los países de la Unión Europea, donde los impuestos son en general más altos. La comparación con otros bienes muestra que en ambas regiones los cigarrillos se encuentran entre los productos con impuestos más altos como fracción del precio final al consumidor. Como resultado, el nivel de impuestos tiene efectos importantes para quienes pagan el impuesto, la recaudación que se genera y la promoción de algunos objetivos sociales.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, en el año 2008 los impuestos a los cigarrillos representan un 63 % del precio en países de altos ingresos, 49 % en países de ingreso medio y 39 % en países pobres.¹ De los 163 países en el mundo que colocaban impuestos a los cigarrillos en 2008, 55 utilizaban sólo impuestos específicos, 60 sólo impuestos aduaneros, 48 una mezcla de los dos tipos de impuesto y 19 sólo aranceles aduaneros. En Chile los cigarrillos están sujetos a una tasa especial de impuestos de 60,4 % del precio de una cajetilla, sobre la cual se calcula posteriormente el IVA que actualmente tiene una tasa de 19 %, por lo que la tasa efectiva sobre el precio final de venta es de 76,37 %. De esta forma, en Chile también los cigarrillos se encuentran entre los bienes con impuestos más altos, lo cual afecta en forma el grado de competencia en la industria, la recaudación tributaria del gobierno y tanto el consumo de cigarrillos como los efectos en la salud asociados a su consumo. Sin embargo, es importante mencionar que la composición de la tributación a los cigarrillos es diferente en Chile, ya que la carga tributaria se compone en un 100 % de impuestos ad valorem, a diferencia de la mayoría de los países que utilizan sólo impuestos específicos o una mezcla de impuestos

¹En el Apéndice I se muestra la tasa efectiva de impuestos que pagan los cigarrillos como proporción del precio en distintos países (total y por tipo de impuesto).

ad valorem e impuestos específicos.

El objetivo principal de este estudio consiste en revisar el esquema tributario que afecta a la industria de los cigarrillos en Chile, proveer evidencia empírica de algunos de sus efectos y proponer esquemas alternativos que sean más eficientes.

2. Impuesto a los Cigarrillos

En la literatura de impuestos óptimos a los bienes existen fundamentalmente dos razones por las cuales colocar un impuesto al consumo de cigarrillos. La primera, se debe a la necesidad de recaudar impuestos que tiene un gobierno con el objeto de proveer bienes y servicios públicos. La segunda, tiene relación con la existencia de externalidades negativas asociadas al consumo de cigarrillos. Es importante considerar ambas razones por separado, por lo que en las siguientes dos subsecciones se analiza cada una en detalle.

2.1. Recaudación

Uno de los casos en los cuales una economía descentralizada de mercado no produce una asignación óptima de los recursos es el de la provisión de bienes públicos. Como resultado de esta falla de mercado, un gobierno que quiere maximizar el bienestar de los consumidores debe recaudar impuestos con el fin de proveer bienes y servicios públicos que no serían provistos de otra forma, o lo serían en niveles subóptimos. Sin embargo, los impuestos generan una distorsión en la asignación de recursos que reduce el bienestar social. Por esta razón no es neutral para el bienestar la forma en la cual el gobierno recaude los impuestos y es necesario buscar un conjunto de impuestos óptimos, en el sentido de que se minimicen las distorsiones que estos producen.

Si bien existen modelos bastante complejos de impuestos óptimos, que consideran tanto impuestos al ingreso como a los bienes, a continuación se

presenta un modelo estándar de impuestos óptimos que considera sólo el uso de impuestos a los bienes. Hay dos razones para ello. La primera, es que un modelo de este tipo permite mostrar uno de los principales resultados de política tributaria sin necesidad de complicar más el análisis. La segunda, es que una de las razones principales para utilizar un impuesto al ingreso es redistribuir el ingreso, lo cual no se encuentra dentro de los objetivos de un impuesto a los cigarrillos.

Por simplicidad y siguiendo la literatura (Diamond and Mirrlees (1971), Atkinson and Stiglitz (1972), Auerbach (1985)), podemos considerar el caso en que todos los consumidores son idénticos² y toman como dado el vector de precios p para los $n + 1$ bienes que están disponibles en la economía. El precio de los productores q se asume como fijo (costo marginal constante) y el bien 0 es un bien numerario con precio $p_0 = 1$ (generalmente se considera el ocio como bien numerario, ya que no se puede colocar un impuesto al ocio). El gobierno tiene como herramienta tributaria la posibilidad de colocar impuestos específicos en los n bienes existentes con el objeto de recaudar al menos un monto R .

El problema del gobierno consiste entonces en maximizar la utilidad del consumidor representativo, sujeto a la restricción de recaudación y tomando en cuenta el comportamiento del consumidor cuando maximiza su utilidad (condiciones de primer orden de la maximización que realiza el consumidor). Este problema de maximización se puede escribir como:

$$\max_p V(p) \tag{1}$$

$$s.t.$$

$$tx \geq R \tag{2}$$

²Al suponer a todos los consumidores idénticos queda fuera del análisis la distribución del ingreso.

El Lagrangiano y las condiciones de primer orden para este problema son:

$$\mathcal{L} = V(p) - \mu [R - tx] \quad (3)$$

$$\frac{\partial V}{\partial p_i} + \mu \left[\sum_j t_j \frac{\partial x_j}{\partial p_i} + x_i \right] = 0 \quad \forall i \quad (4)$$

Usando el Teorema de la Envolvente para sustituir $\frac{\partial V}{\partial p_i}$ por $-\lambda x_i$ (donde λ es la utilidad marginal del ingreso del consumidor), la ecuación de Slutsky y definiendo:

$$\alpha = \lambda + \mu \sum_j t_j \frac{\partial x_j}{\partial y} \quad (5)$$

como la utilidad marginal social del ingreso (Diamond (1975)), la ecuación (4) se puede reescribir como:

$$-\sum s_{ji} t_j = \left(\frac{\mu - \alpha}{\mu} \right) x_i \quad \forall i \quad (6)$$

Estas n condiciones de primer orden se pueden agrupar para obtener el siguiente sistema de ecuaciones:

$$St = - \left(\frac{\mu - \alpha}{\mu} \right) x \quad (7)$$

done S es la matriz de Slutsky excluyendo el bien cero (ocio). Ahora, los impuestos óptimos se pueden obtener invirtiendo la matriz de Slutsky y multiplicando ambos lados de (7) por S^{-1} :

$$t^* = - \left(\frac{\mu - \alpha}{\mu} \right) S^{-1} x \quad (8)$$

Si asumimos que la matriz S es diagonal (todos los efectos cruzados son

cero)³, obtenemos la regla de la elasticidad inversa de Ramsey (1927):

$$t_i = \frac{\mu - \alpha}{\mu} \frac{p_i}{\eta_{ii}} \sim \frac{p_i}{\eta_{ii}} \quad (9)$$

donde $\eta_{ii} = s_{ii}(p_i/x_i)$ son las elasticidades precio compensadas.

De esta forma, el impuesto óptimo para cada bien es proporcional a la razón entre el precio del bien y sus elasticidad precio de demanda. Bajo esta regla, el gobierno debiera colocar impuestos más altos a los bienes que tienen elasticidades precio más bajas. En forma consistente con la regla de Ramsey, los cigarrillos aparecen como un buen objetivo para el uso de impuestos específicos altos ya que la evidencia empírica muestra, en general, elasticidades precio relativamente bajas en el consumo de cigarrillos. En este sentido, colocar impuestos altos a los cigarrillos relativo a los impuestos a otros bienes sería eficiente.

Es importante señalar, sin embargo, que la eficiencia del impuesto a los cigarrillos como generador de recaudación ha sido cuestionada en los últimos años, a partir de estimaciones econométricas que han incluido la dependencia en el consumo como un factor en la demanda. Como resultado, las elasticidades estimadas en el largo plazo son hasta dos veces mayores que las elasticidades de corto plazo y por lo tanto el doble que las estimaciones conocidas hasta ahora. (Becker, Grossman y Murphy (1994)).

2.2. Externalidades

Una segunda justificación para poner impuestos a algunos bienes, aunque no sea necesaria la recaudación, se basa en que algunos bienes imponen costos a otras personas en la sociedad. En ese caso, la cantidad transada del bien en el mercado será superior a lo que determina el bienestar social, ya que

³Este supuesto, si bien es bastante restrictivo en general, es relativamente razonable para los cigarrillos debido a la dependencia que exhibe su consumo y los casi nulos sustitutos existentes.

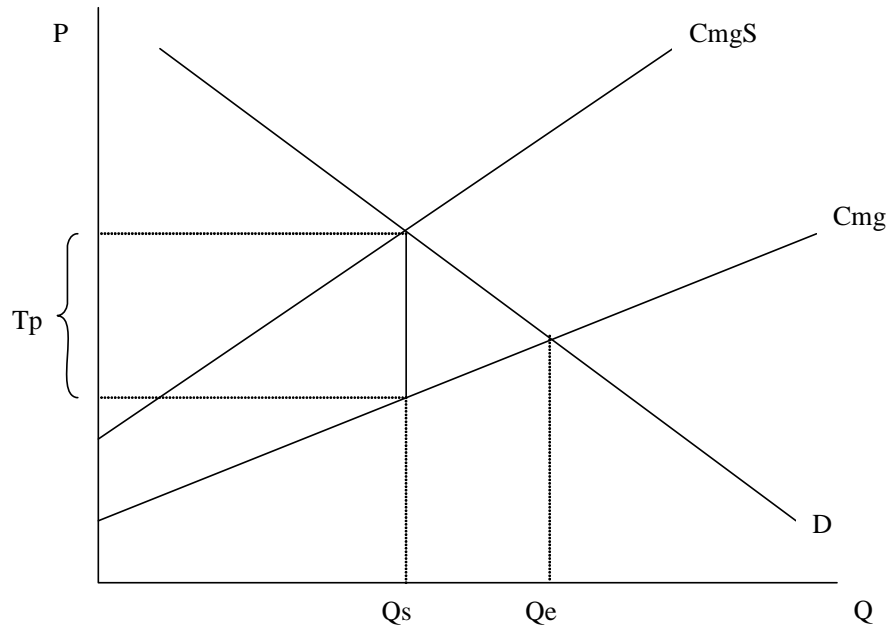
cada agente económico no toma en cuenta en sus decisiones los costos que le impone a los demás. Un impuesto permite la internalización de estos costos, lo cual restablece una asignación óptima de los recursos.

La figura (1) presenta la situación de un mercado donde existe una externalidad negativa. Las curvas D y Cmg representan la demanda y el costo marginal de producción del bien, respectivamente. La curva de demanda refleja la valoración privada de los consumidores por el consumo del bien y la curva de costo marginal refleja el costo privado de producir el bien. Producto de la externalidad, el costo marginal social de producir el bien es mayor y está determinado por la curva $CmgS$, que equivale al costo marginal privado más la externalidad que produce el bien. En un equilibrio competitivo sin intervención alguna del gobierno, la cantidad producida del bien sería Q_e , superior a la cantidad Q_s que constituye el óptimo social. En este caso, la introducción de un impuesto igual a T_p permitiría llevar el equilibrio de mercado hasta Q_s , permitiendo una asignación socialmente óptima de los recursos. El impuesto T_p corresponde a un impuesto Piguviano para este mercado.

En general, un impuesto Piguviano en que la tasa de impuesto es igual al costo (daño) marginal externo provocado por el bien lleva a un nivel eficiente de consumo del producto. Un impuesto de este tipo desincentiva el consumo hasta el nivel que existiría si los consumidores internalizaran los costos que su consumo produce en el resto de la sociedad.

En el caso del mercado de los cigarrillos, las externalidades negativas provienen de dos fuentes. Por una lado, los fumadores usan recursos del sistema público de salud para sus enfermedades inducidas por el consumo de cigarrillos, por lo que deben cubrir esos costos adicionales a través de un impuesto a los cigarrillos que son los causantes del problema. Por otro lado, los fumadores también causan efectos en la salud de los no fumadores más allá de las molestias provocadas por el humo. Es importante mencionar, sin embargo, que no hay consenso en la literatura respecto a la magnitud de este último efecto.

Figura 1: Impuesto Pigouviano



Determinar la magnitud de un impuesto Pigouviano óptimo para el caso de los cigarrillos es un tarea compleja, ya que, en general, es muy difícil estimar el costo que provoca un fumador. Si se compara un típico fumador con un típico no fumador los resultados estarían sesgados, ya que no es aleatorio quién fuma y quién no fuma. En particular, para la mayoría de los países es cierto que el no fumador promedio tiene niveles de educación mayor, mejores hábitos asociados al cuidado de su salud y menor exposición a otros riesgos. Como resultado, la metodología estadísticamente correcta para hacer la estimación consiste en comparar un fumador promedio con el perfil de un fumador-no-fumador promedio, es decir, con una persona que es idéntica al fumador excepto que no fuma. El costo asociado a fumar es en consecuencia el costo adicional generado en la salud de un fumador-no-fumador por el he-

cho de fumar. Una estimación de este tipo, para el caso de Estados Unidos muestra que los fumadores pagan en impuestos más que el costo que generan (equivalente a US\$0.32 por cajetilla).⁴

A partir del análisis de externalidades negativas realizado, en que los impuestos a los cigarrillos son siempre buenos, es inevitable hacerse la pregunta ¿Por qué no es la tasa de impuestos óptima igual a infinito? De esta forma se eliminaría el producto del mercado y se eliminarían todas sus consecuencias negativas. Hay varias razones por las cuáles es óptimo limitar el nivel de impuestos a los cigarrillos. La primera de ellas, tiene relación con el objetivo de maximizar recaudación, ya que impuestos más altos reducen el consumo por lo que no necesariamente aumentan la recaudación. La segunda, es que los impuestos no son el único instrumento o incluso el mejor para cumplir con distintos objetivos respecto al consumo de cigarrillos. La tercera razón, es que impuestos altos a los cigarrillos reducen el bienestar de los fumadores, lo cuál puede llevar a una pérdida en la eficiencia asignativa de los recursos. La cuarta, se debe a que el impuesto a los cigarrillos es regresivo en muchos países por lo que por razones distributivas se limita. Si bien las últimas tres razones pueden ser relevantes en muchos casos, este trabajo se concentra en analizar teórica y empíricamente la primera razón. Para ello, se discute en la próxima sección la Curva de Laffer.

3. La Curva de Laffer

La idea de que impuestos muy altos pueden llevar a disminuir la recaudación es relativamente conocida. Si bien esta idea está fuertemente asociada al nombre de Arthur Laffer, el primero en mencionar explícitamente este concepto fue Adam Smith: "Impuestos altos, algunas veces al disminuir el consumo de los bienes gravados y otras veces al incentivar el contrabando, frecuentemente implican una menor recaudación para el gobierno que la que

⁴Ver Viscusi (1992), Manning et al. (1989) y Gravelle y Zimmermann (1994).

se obtendría con impuestos más moderados"⁵.

Tal como lo señala Adam Smith, existen fundamentalmente dos razones por las cuales un aumento en la tasa puede producir una caída en la recaudación tributaria, si bien las dos pueden estar relacionadas en algún grado para algunos mercados. La primera, se debe a que la respuesta de los consumidores frente a un alza de precios puede ser lo suficientemente alta como para que el mayor precio no compense la menor cantidad vendida en el mercado. La segunda razón, se refiere al rol que tiene la existencia de un mercado paralelo para el mismo bien pero donde no se pagan impuestos, como en un mercado ilegal por ejemplo.

3.1. Mercado Ilegal

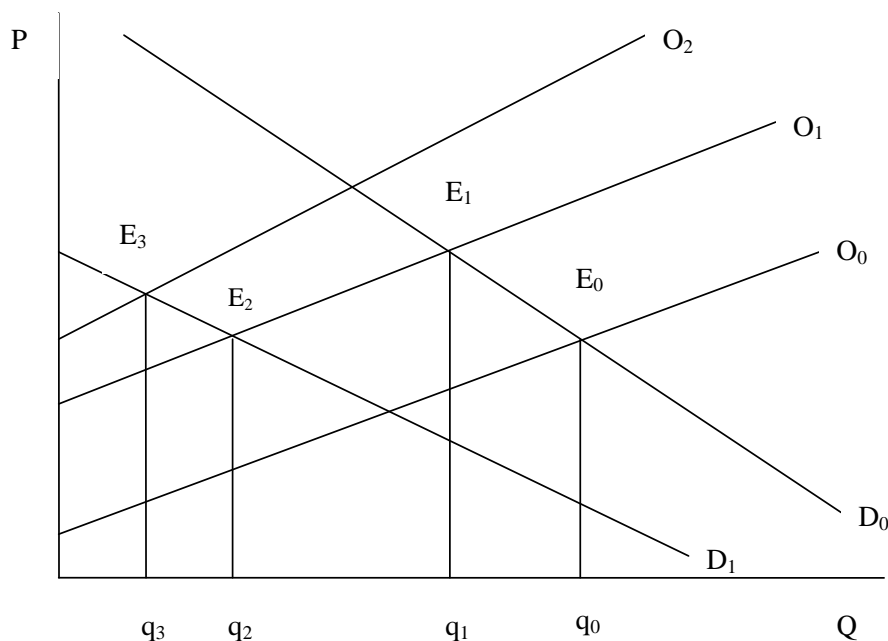
La existencia de un mercado ilegal puede cambiar en forma importante el análisis presentado en la sección anterior. Esto se debe a que los precios y las cantidades de equilibrio en el mercado ilegal y en el mercado legal, están determinados por las condiciones de oferta y demanda en ambos mercados. Ambos mercados están interrelacionados porque existe sustitución tanto en la producción como en el consumo. La política de impuestos cambia el precio relativo entre el mercado legal y el mercado ilegal, afectando la demanda y la oferta en el mercado legal lo cual no es generalmente considerado en el análisis tributario tradicional.

Consideremos un mercado legal de un producto, como se muestra en la figura (2), que se encuentra en un equilibrio inicial sin impuestos en el punto E_0 , con una cantidad de equilibrio igual a q_0 . Supongamos que se introduce ahora un impuesto Piguviano óptimo que lleva el equilibrio del mercado al punto E_1 , con una cantidad q_1 (la curva de oferta O_1 representa en este caso el costo marginal social). Dicho equilibrio constituiría el nuevo equilibrio final en este mercado si es que no existiera un mercado ilegal del producto. Sin embargo, la presencia de un mercado ilegal introduce dos efectos adicionales

⁵La Riqueza de las Naciones, Libro V, Capítulo II.

que se deben tomar en cuenta. En primer lugar, disminuye la demanda en el mercado legal ya que hay consumidores que comienzan a comprar en el mercado ilegal. Si la demanda se desplazara desde D_0 hasta D_1 , el nuevo equilibrio estaría en el punto E_2 con una cantidad q_2 . En segundo lugar, se produce también un desplazamiento de la oferta, ya que ahora pasa a ser más rentable que antes producir en el mercado ilegal.⁶ Si la curva de oferta se desplaza de O_0 a O_2 producto de este efecto, el equilibrio final en el mercado legal se encontraría en el punto E_3 con una cantidad transada igual a q_3 .

Figura 2: Mercado Legal



Desde el punto de vista de determinar el equilibrio en el mercado legal, los

⁶Hay distintas formas a través de las cuales se podría producir este efecto. Una alternativa es que los mismos productores en el mercado legal vendan también en el mercado ilegal. Otra alternativa es que el precio del tabaco aumente debido a la mayor demanda de los productores en el mercado ilegal, por lo que si el mercado del tabaco es competitivo el aumento en el precio afecta también a los productores legales de cigarrillos.

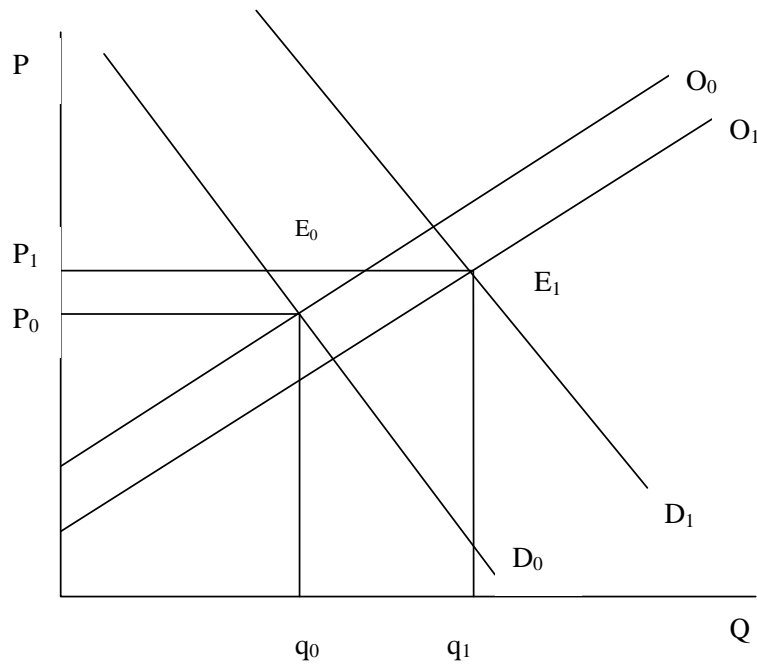
desplazamientos siguientes en las curvas de demanda y oferta generan efectos opuestos en el precio. La caída en la demanda implica que tanto la cantidad como el precio neto de impuestos serían menores respecto a lo que predice el análisis estático tradicional. La caída en la oferta implica que los precios podrían ser superiores a lo predicho. Si el desplazamiento de la demanda domina, entonces el análisis tradicional sobrestima el aumento en el precio legal y subestima la caída en el precio neto de impuestos, subestimando por lo tanto la carga tributaria de los productores. (es posible demostrar que el efecto de la demanda domina siempre que el efecto del impuesto en el mercado ilegal sea reducir el precio). Si el desplazamiento de la oferta domina, el análisis tradicional subestima el aumento en el precio legal de equilibrio, sobrestimando de esta forma la carga tributaria que soportan los productores.

En el mercado ilegal, el aumento en los impuestos desplaza tanto la curva de oferta como la de demanda al alterar los precios relativos entre el mercado legal y el ilegal. El aumento en el precio de los cigarrillos legales respecto a los ilegales causa un aumento en la demanda en el mercado ilegal porque los consumidores sustituyen consumo desde el mercado legal al ilegal. Por otro lado, el cambio en los precios relativos produce un aumento en la oferta en el mercado legal ya que los productores también sustituyen producción hacia el mercado ilegal. Estos desplazamientos de oferta y demanda causan un aumento en la cantidad vendida en el mercado ilegal, mientras que el cambio en el precio en el mercado ilegal es incierto.

En la figura (3) se muestra el caso en el cual el efecto del desplazamiento de la demanda domina al efecto del desplazamiento de la oferta, por lo cual el precio final sube. Sin embargo, el efecto neto podría ser cero si los dos desplazamientos se cancelan mutuamente o incluso negativo si el efecto de la oferta domina al efecto de la demanda.

Como se desprende del análisis anterior, la existencia de un mercado ilegal paralelo al mercado legal de cigarrillos puede tener efectos importantes

Figura 3: Mercado Ilegal

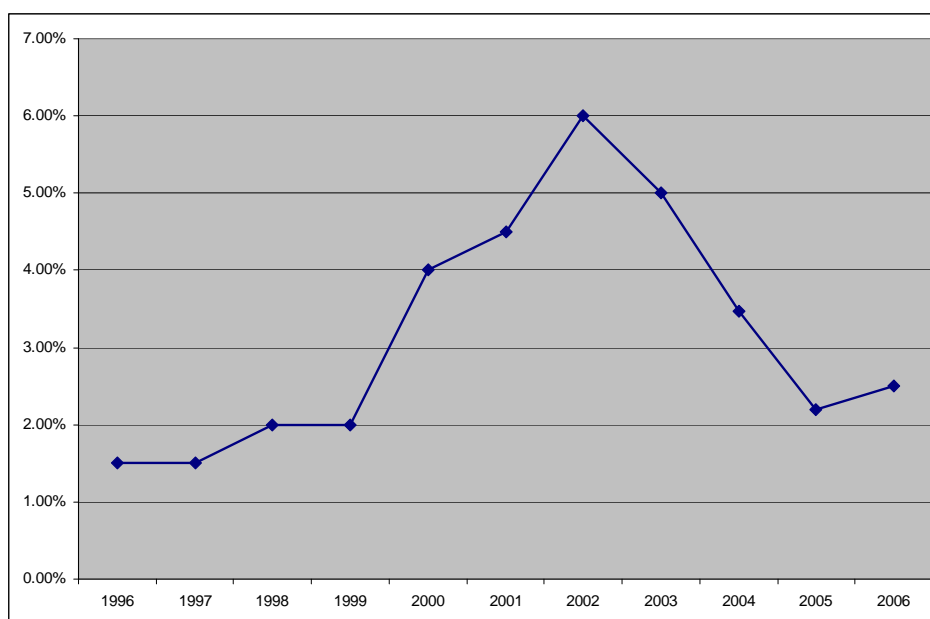


desde el punto de vista del impacto de los impuestos en el mercado legal. La evidencia para Estados Unidos es que las ventas sin impuesto a través de Internet han hecho que las ventas de cigarrillos en el mercado formal sean más sensibles a la tasa de impuestos y la capacidad de generar mayor recaudación subiendo los impuestos haya disminuido (Goolsbee, Lovenheim y Slemrod (2010)). En forma similar, la evidencia para Alemania es que aumenta el consumo de cigarrillos sueltos y hechos a mano frente a un aumento en los impuestos (Hanewinkel, Radden y Rosenkranz (2008)). Por esta razón es relevante conocer la magnitud del mercado ilegal y estimar el efecto de los impuestos en su crecimiento. Estimaciones en distintas partes del mundo muestran que el problema de contrabando no es menor. En el Reino Unido

equivalen al 42 % de las ventas de cigarrillos que pagaron impuestos. En Polonia, equivalen a 20 % del mercado, al igual que en Filipinas y Malasia. En Hong-Kong un tercio de los cigarrillos que se consumen son ilegales (contrabando). En Chile, durante el período 2000-2005 el tamaño del mercado ilegal representó entre 2 % y 6 % del mercado, lo cual es bastante bajo comparado con otros países. Los costos del contrabando son mayores a la suma de las pérdidas en recaudación y utilidades de productores y retailers, ya que se deben agregar los costos asociados a la actividad criminal involucrada.

En la figura (4) se muestra la evolución del mercado ilegal en Chile durante los últimos 10 años. Como se aprecia en el gráfico hubo un fuerte crecimiento en el tamaño del mercado ilegal después del alza del impuesto a los cigarrillos en enero de 1999. Sin embargo, el mercado ilegal decreció fuertemente a partir de 2002, sin que al parecer haya tenido un efecto negativo el aumento del IVA en octubre de 2003.

Figura 4: Mercado Ilegal en Chile



Utilizando datos anuales para el volumen de cigarrillos ilegales en Chile durante el período 1996-2006, se estimó la elasticidad del mercado ilegal respecto a la tasa de impuesto total que pagan los cigarrillos. Los resultados de la estimación se presentan en el cuadro (1).

Cuadro 1: Estimación Efecto Tributario en Mercado Ilegal

Volumen Ilegal	(1)	(2)
Tasa Impuesto Total	11.732 (2.554)	23.784 (5.934)
Tendencia		-0.139 (0.055)
Constante	8.969 (0.734)	12.944 (1.841)
R ²	0.625	0.766
F	21.09	11.08
N	11	11

Si bien la serie de datos es muy corta como para poder obtener estimaciones más precisas y controlar por otros factores que afectan el tamaño del mercado ilegal, los resultados muestran un efecto importante de los impuestos. La elasticidad se encuentra entre 11,7 y 23,7, lo cual refleja que un aumento de un punto porcentual en la tasa de impuestos está asociado a un aumento en el consumo ilegal de cigarrillos de entre 11 y 23 %.

3.2. La Curva de Laffer y los Impuestos Máximos

Tal como se mencionó previamente, incluso en el caso en que no existiera un mercado ilegal, es posible que un aumento en los impuestos produzca una caída en la recaudación tributaria. Para poder sacar conclusiones de política tributaria, es importante entender bajo que condiciones eso ocurre y que factores influyen en el resultado. En particular, es necesario entender la diferencia entre moverse a lo largo de una curva de Laffer y entre curvas de Laffer debido al desplazamiento de esta.

Consideremos un ejemplo simple, el consumo de cigarrillos al que se lo coloca un impuesto proporcional t . La demanda (X^d) y la oferta (X^o) de cigarrillos dependen del precio después de impuestos P y del precio neto de impuestos $P(1 - t)$, respectivamente. Por simplicidad en el análisis consideremos formas funcionales de elasticidad constante:

$$X^d = AP^\eta \quad (10)$$

$$X^o = B[P(1 - t)]^\varepsilon \quad (11)$$

La recaudación tributaria R es igual a tPX , por lo que si diferenciamos R respecto a t y luego factorizamos por PX tenemos que:

$$\frac{\partial R}{\partial t} = PX \left[1 + \frac{\partial X}{\partial t} \frac{t}{X} + \frac{\partial P}{\partial t} \frac{t}{P} \right] \quad (12)$$

La tasa de impuestos que maximiza la recaudación puede encontrarse igualando (12) a cero. Dado que $X^d = X^o$ en equilibrio, podemos usar las ecuaciones (10) y (11) para expresar P como función de t . Luego, sustituyendo P en (10), podemos expresar X como función de t . Finalmente, diferenciando estas expresiones con respecto a t , sustituyéndolas en (12) y resolviendo para t tenemos que:

$$t^* = \frac{\eta - \varepsilon}{\eta(1 + \varepsilon)} \quad (13)$$

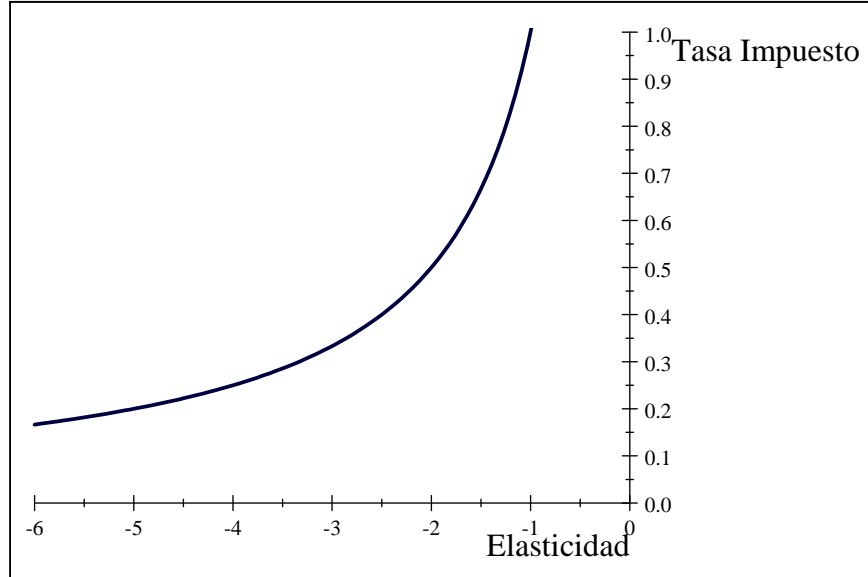
De esta expresión final, se desprenden algunas conclusiones obvias pero importantes. La primera es que si $\eta > -1$, es decir si la demanda es inelástica, impuestos altos pueden siempre aumentar la recaudación. Si $\eta < -1$, la relación entre t y ε determina el efecto en la recaudación. En este último caso, la relación entre los dos parámetros depende de una curva cuya pendiente y convexidad/concavidad está determinada por las primeras y segundas derivadas de t^* respecto a ε , respectivamente. Estas son:

$$\frac{\partial t}{\partial \eta} = \frac{\varepsilon}{(1 + \varepsilon) \eta^2} > 0 \quad (14)$$

$$\frac{\partial^2 t}{\partial \eta^2} = -\frac{\varepsilon}{(1 + \varepsilon) \eta^3} > 0 \quad (15)$$

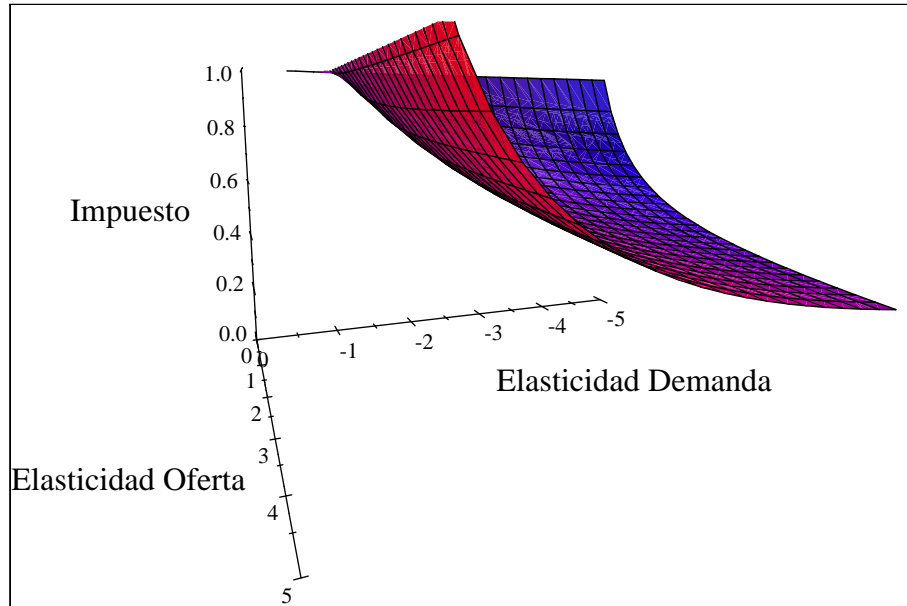
De esta forma, podemos ver que la curva tiene pendiente positiva y es convexa hacia el origen. El caso más simple de considerar para entender esta expresión matemática, es el de una curva de oferta de largo plazo en la cual todos los factores de producción son variables y, por lo tanto, $\varepsilon = \infty$. En este caso, la tasa de impuestos que maximiza la recaudación se acerca a 100 % cuando η se acerca a cero, y se acerca a 0 % cuando η se acerca a menos infinito. Este caso particular podemos observarlo en la figura (5).

Figura 5: Caso $\varepsilon = \infty$



La curva general descrita por las ecuaciones (13), (14) y (15) la podemos visualizar en la figura (6).

Figura 6: Caso General



Es importante explicitar que las dos curvas presentadas en los cuadros anteriores identifican los impuestos máximos para un conjunto de curvas de Laffer. Cada par de elasticidades de oferta y de demanda generan una curva de Laffer específica que tiene asociada una tasa de impuesto única que maximiza la recaudación. De esta forma la curva presentada en la figura (5) muestra la tasa de impuesto que maximiza la recaudación para cada una de las curvas de Laffer que tienen una elasticidad de oferta $\varepsilon = \infty$. De igual forma, el hiperplano presentado en la figura (6) muestra la tasa de impuesto máxima para todas las curvas de Laffer generadas por una combinación de elasticidades precio de demanda entre 0 y -5 y de elasticidades de oferta entre 0 y 5.

3.3. Estimación de una Demanda Agregada por Cigarrillos

La elasticidad precio en la demanda por cigarrillos juega un rol crítico para determinar el impuesto que maximiza la recaudación. En la medida que la tasa de impuestos aumenta, la recaudación aumenta respecto a las personas que siguen consumiendo cigarrillos, pero si la demanda es elástica la cantidad consumida total cae reduciendo así la recaudación. Para el caso de Sudáfrica, por ejemplo, basado en una elasticidad precio estimada de $-0,6$, Walbeek (2002) estima que el impuesto que maximizaría la recaudación sería de 55 % del precio final de venta, que es cerca de un tercio mayor al impuesto utilizado en Sudáfrica en 2002.

Uno de los parámetros claves de una curva de Laffer es entonces la elasticidad precio de la demanda, por lo que resulta muy relevante tener una estimación robusta de este parámetro. En el caso de los cigarrillos, existen varias alternativas de modelamiento que deben considerarse. Una de ellas es un modelo de productos diferenciados como los utilizados en la literatura de la nueva organización industrial empírica (Berry (1994), Bresnahan (1987), Levinsohn (1996), Nevo (2001)). Otra alternativa es modelar la habitualidad o la dependencia intertemporal en el consumo como lo hace Becker et al. (1994). Lamentablemente, la mayoría de las veces los datos disponibles determinan los métodos de estimación. Sin embargo, dentro de las restricciones impuestas por los datos, lo importante es considerar distintos modelos que permitan obtener un rango de elasticidades que sea robusto a distintas especificaciones, de otra forma cualquier resultado respecto a la curva de Laffer es muy dependiente de la estimación particular efectuada.

La evidencia empírica en la literatura muestra, en general, elasticidades precio relativamente bajas. Viscusi (1992) revisa 41 estudios que estiman el efecto del precio de los cigarrillos en la demanda por cigarrillos. De estos estudios, 31 son para Estados Unidos, para los cuales las elasticidades estimadas de demanda están en un rango entre $-0,4$ y -1 . Nueve estudios son

para UK, donde el rango de elasticidades estimadas se encuentra entre $-0,1$ y $-0,8$. Hay un estudio para Suiza con una elasticidad de -1 y uno para Sudáfrica con una elasticidad de $-0,6$.

Para el caso de Chile no hay evidencia empírica en la literatura. La que se presenta a continuación corresponde a la estimación de una demanda de bienes diferenciados, la cual se deriva en detalle en el Apéndice II. La ecuación (27) del apéndice, se estimó utilizando datos anuales de ventas de 22 marcas de cigarrillos para el período 1996-2005. Para estos efectos se utilizó el consumo de otros cigarrillos como la opción externa de los consumidores. El precio de cada marca fue calculado como un promedio ponderado de los precios de cada tipo de cigarillo dentro de la marca. Por ejemplo, el precio de la marca Hilton es el promedio ponderado de los precios de Hilton K.S. y Hilton S.L., donde los ponderadores son el volumen de ventas de cada uno. Posteriormente, los precios se deflactaron por IPC para llevarlos a pesos reales de 2005.

La estimación se realizó utilizando el precio del tabaco como variable instrumental y con técnicas de panel que permiten controlar la heterogeneidad no observada de cada marca. Con el objeto de capturar los efectos del ciclo económico se utilizó el Imacec como variable explicativa. Adicionalmente, se agregaron dummies anuales y una variable de tendencia para controlar por efectos no observados que afecten en forma transitoria y permanente la demanda por cigarrillos, respectivamente.

El cuadro (2) presenta los resultados de la estimación. Tal como se observa en la tabla, el coeficiente de la variable precio es negativo y estadísticamente significativo al 5 % de nivel de confianza. La elasticidad precio, calculada en la media de la muestra, es de $-1,72$. Esta elasticidad es relativamente alta y puede ser el reflejo de un alto grado de diferenciación entre marcas que lleva el equilibrio del mercado a un punto donde la demanda es relativamente elástica. Alternativamente, es posible que la tasa de impuestos sea lo suficientemente alta como para haber trasladado el equilibrio a la parte elástica de la curva de

Cuadro 2: Demanda de Cigarrillos

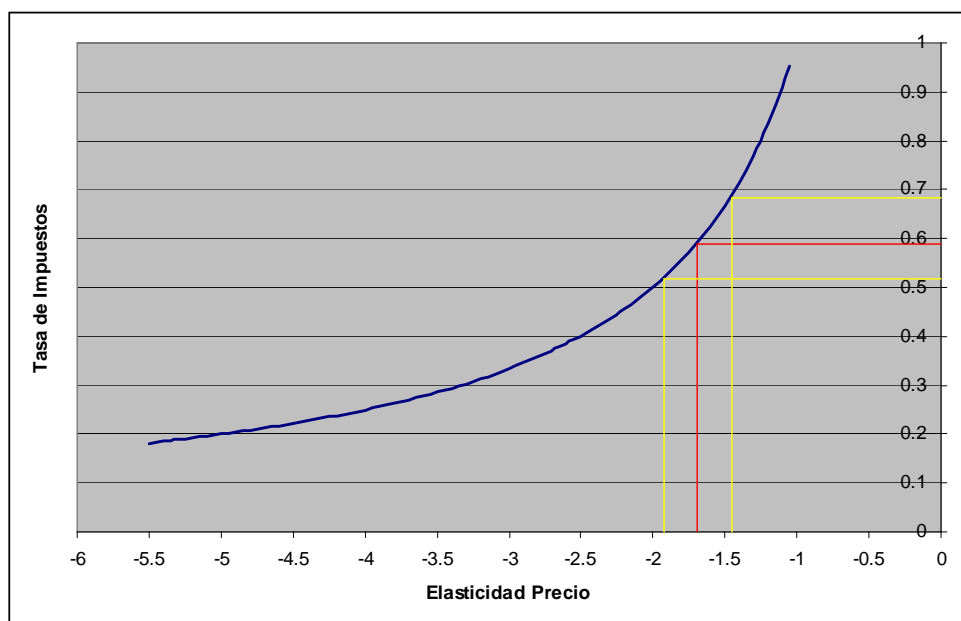
$\log S_{it} - \log S_{ot}$	Coeficiente	Error Estándar
Precio	-0.00195	0.0005
Imacec	0.1096	0.0133
Tendencia	-0.5954	0.0609
Constante	12.9423	1.3432
Dummies Anuales	Si	
N Total	70	
N Grupos	22	
Min Grupo	1	
Max Grupo	5	
R ²	0.5177	
Wald Chi ²	188.53	
Elasticidad Precio	-1.72	

demanda.

A partir de esta elasticidad precio de demanda, es posible generar una curva que muestre la tasa de impuestos que maximiza la recaudación para todo el rango de elasticidades ubicado dentro del intervalo de confianza de la estimación. Esta curva se muestra en la figura (7). La línea roja muestra el estimador punto de la elasticidad de 1,72 y las líneas amarillas muestran los valores mínimos y máximos del intervalo de confianza del estimador que son 1,94 y 1,46, respectivamente.

Como se aprecia en la figura, el rango de tasas óptimas fluctúa entre 0,513 y 0,689, por lo que la tasa efectiva actual en Chile se encontraría fuera del rango y podría corresponde a una tasa de largo plazo que se ubica en la parte decreciente de la curva de Laffer. Sin embargo, para poder validar esa conclusión se requiere conocer cual es el efecto que tiene el impuesto en el precio de los cigarrillos.

Figura 7: Impuestos Máximos



3.4. Estimación de la Tasa de Traspaso de Impuestos

Un segundo componente importante para simular con mayor precisión una curva de Laffer, corresponde a la tasa de traspaso del impuesto a precios finales a consumidores y el tiempo en que ello ocurre. Sin esta estimación no es posible simular con precisión el efecto que tiene un alza de impuesto en el mercado de los cigarrillos y en la recaudación tributaria.

La evidencia respecto a la tasa de traspaso (pass-through) de los impuestos al precio de los cigarrillos en la literatura económica es diversa y muestra, en general, tasas de traspaso superiores al 100 % para los impuestos específicos e iguales o inferiores a 100 % para impuestos ad valorem. El primer estudio en la literatura es el de Barzel (1976), que utilizando datos de impuestos estatales en Estados Unidos, encuentra un sobretraspaso (overshifting) del impuesto específico y no rechaza un traspaso 100 % (full shifting) del

impuesto ad-valorem. Posteriormente, Johnson (1978), generalizando el análisis de Barzel al incluir efectos específicos para cada estado y efectos distintos en el tiempo, encuentra sobretraspaso del impuesto específico y subtraspaso (undershifting) del impuesto ad-valorem. Profundizando aún más el análisis para incluir otros determinantes de la tasa de traspaso, Sumner y Ward (1981) consideran adicionalmente los pequeños aumentos de costos acumulados y que no habían sido traspasados a consumidores. Utilizando también datos para Estados Unidos, sus resultados muestran subtraspaso en ambos impuestos y sin que existan diferencias estadísticamente significativas entre ambos. Luego, Baltagi y Levin (1986) consideran adicionalmente los efectos de las compras transfronterizas (cross-border shopping), como una posible explicación del subtraspaso encontrado por Sumner y Ward, pero encuentran un efecto muy pequeño. Por último, también para Estados Unidos, Sung, Hu y Keeler (1994) encuentran evidencia de sobretraspaso para los impuestos específicos de 11 estados durante 13 años (pass-through de 1,24).

El único artículo con evidencia para otros países es el de Delipalla y O'Donnell (1998), que estudian el impacto de los impuestos en el precio de los cigarrillos para 12 países europeos durante 16 años. Los resultados muestran que, en general, hay 1000 % de traspaso de los impuestos a precios. Sin embargo, al considerar distintos grupos de países la evidencia es que en los países que utilizan en mayor proporción impuestos específicos hay subtraspaso de ad-valorem y traspaso completo de impuestos específicos. En los países que utilizan mayormente impuestos ad-valorem, la evidencia muestra traspaso completo de ad-valorem y sobretraspaso del impuesto específico. En ambos casos, el efecto del impuesto específico en los precios es mayor que el del impuesto ad-valorem.

Esta breve revisión de la literatura refleja la importancia de estimar empíricamente la tasa de traspaso de impuestos a precios en Chile, ya que no es posible extrapolar resultados de otros países para aplicarlos al mercado chileno. Utilizando datos para 14 marcas de cigarrillos en Chile durante el

período 1995-2005, se estimó la tasa de traspaso de los impuestos a los precios finales a consumidor. La estimación se realizó usando técnicas de panel con efectos aleatorios, lo cual permite controlar por la heterogeneidad no observada en las marcas de cigarrillos. El test de Hausman rechaza la especificación de efectos fijos ($\chi^2 = 0,39$), por lo que la estimación con efectos aleatorios realizada entrega estimadores consistentes y eficientes para la regresión.

Los resultados de la estimación se presentan en el cuadro (3) y muestran una tasa de pass-through de 1 para los cambios en la tasa de IVA y de 1,46 para los cambios en la tasa del impuesto a los cigarrillos. Si bien ambos impuestos son ad valorem, es importante estimarlos por separado por dos razones. La primera es que un cambio en la tasa de IVA no afecta los precios relativos entre los cigarrillos y los otros bienes. La segunda, es que el IVA se calcula sobre el impuesto a los cigarrillos, por lo que el impacto es mayor que si fuera independiente del IVA.

Cuadro 3: Estimación Pass-Through Tributario

Precio	Coeficiente	Error Estándar
IVA	1.052	0.316
Impto. Cigarrillos	1.458	0.351
D95	-0.101	0.042
D97	-0.134	0.039
Constante	9.618	0.524
R ²	0.896	
Wald	140.78	
N Observaciones	101	
N Grupos	14	
N Max Grupos	11	
N Min Grupos	1	
N Promedio Grupos	7.2	

4. Simulación de una Curva de Laffer para el Mercado de Cigarrillos en Chile

A partir de las estimaciones realizadas de la elasticidad precio de la demanda de cigarrillos y la tasa de traspaso de los impuestos a precio, es posible simular una curva de Laffer para el mercado de los cigarrillos en Chile. La recaudación tributaria en Chile, R , puede expresarse como:

$$R = tPX$$

donde t es la tasa de impuestos (IVA más la tasa adicional), P es el precio de los cigarrillos y X es la cantidad vendida de cigarrillos. La curva de Laffer muestra el cambio en la recaudación producto de un cambio en la tasa de impuestos. Si se deriva la recaudación respecto a la tasa de impuestos se obtiene la siguiente expresión:

$$\frac{\partial R}{\partial t} = PX + tP \frac{\partial X}{\partial P} \frac{\partial P}{\partial t} + tX \frac{\partial P}{\partial t}$$

Esta ecuación puede reescribirse como:

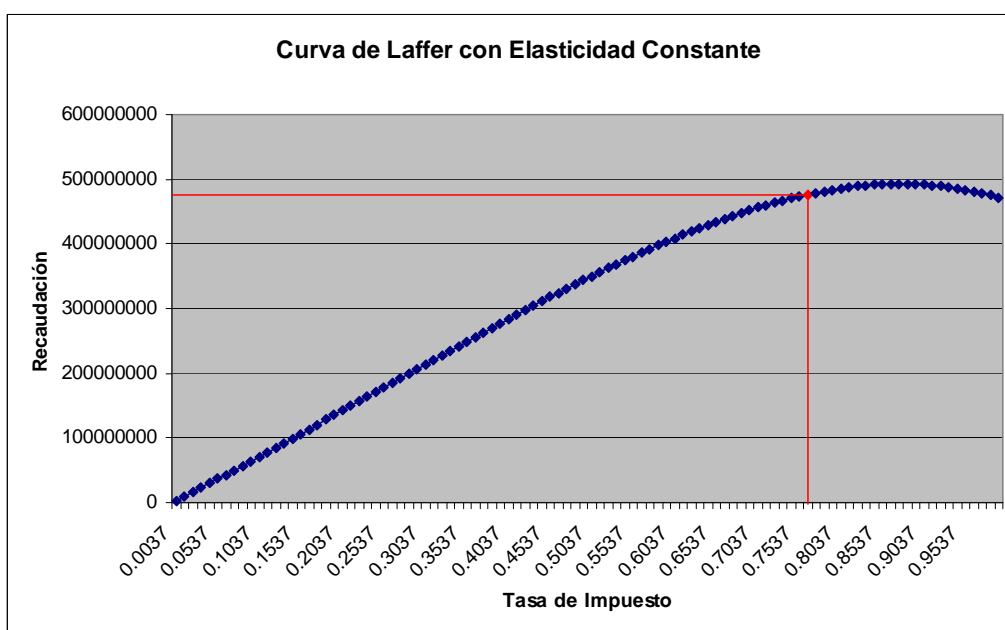
$$\frac{\partial R}{\partial t} = PX + tX (1 + \eta) \frac{\partial P}{\partial t}$$

donde η es la elasticidad de demanda y $\frac{\partial P}{\partial t}$ es la tasa de traspaso del impuesto a precios. Utilizando los valores estimados previamente, tanto para la elasticidad de demanda como para la tasa de traspaso, es posible simular una curva de Laffer para Chile. Las tasas de traspaso a precios del IVA y del impuesto a los cigarrillos precios estimadas son iguales a 1 y 1,46 respectivamente, por lo que se asumen dichos valores en forma constante para todas las tasas de impuestos. La elasticidad precio estimada es de $-1,72$, pero dicho valor es la estimación punto en equilibrio para el período 1996-2005.

La primera simulación, que se presenta en la figura (8) utiliza un valor constante de la elasticidad de demanda y considera como punto fijo la re-

caudación tributaria del impuesto a los cigarrillos de 2005 (incluyendo IVA). En este caso, la actual tasa de impuesto de 76,37 % se encuentra en el lado izquierdo de la curva de Laffer, pero muy cerca de su punto máximo correspondiente a una tasa de impuesto de 87,4 %. Sin embargo, es importante mencionar que esta simulación no considera el efecto en evasión de impuestos que tiene un alza en la tasa, por lo que es posible que la actual tasa de impuestos esté aún más cerca del punto máximo de la curva o incluso al lado derecho de la curva de Laffer. Lamentablemente, la escasez de datos de evasión impiden incorporar en forma precisa los efectos de reducción en la recaudación que tiene la evasión de impuestos.

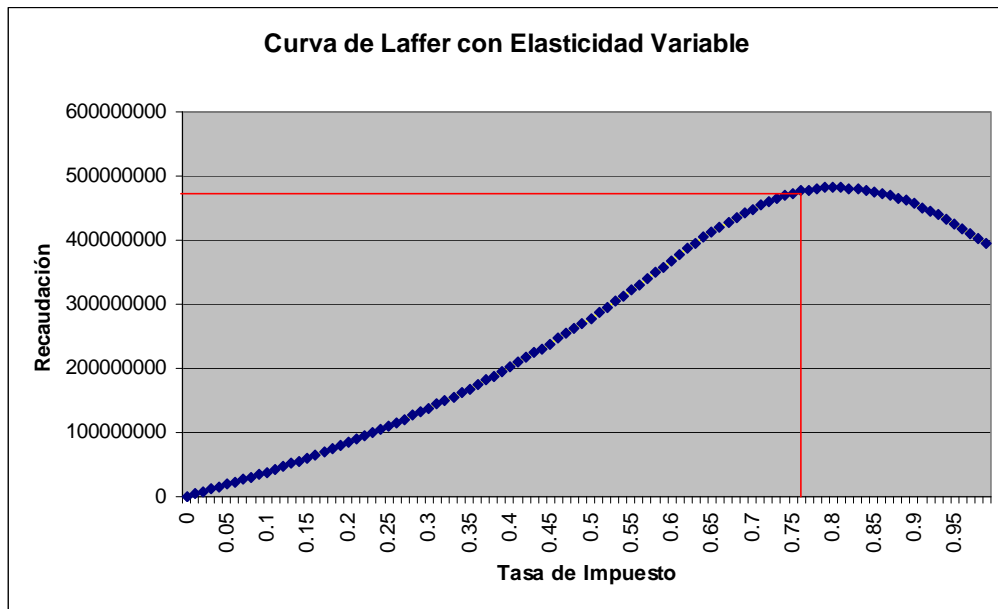
Figura 8:



La segunda simulación, que se muestra en la figura (9), utiliza un criterio más realista, consistente en variar la magnitud de la elasticidad con el cambio en la tasa de impuesto. Lo razonable es que la elasticidad aumente en valor

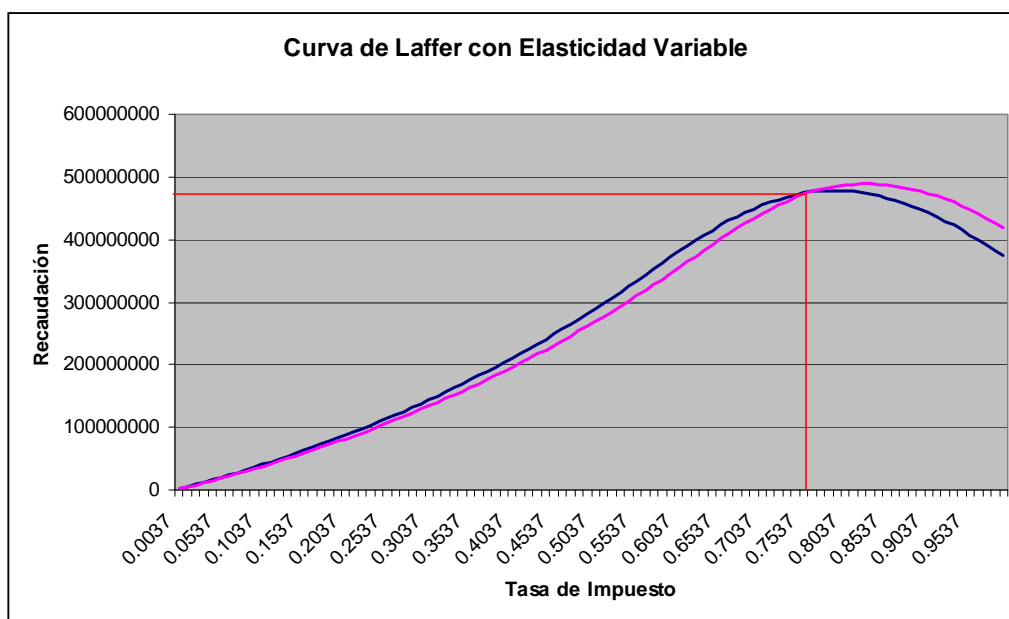
absoluto con un aumento de impuestos, lo cual es consistente con el modelo de demanda que se utilizó para estimar la elasticidad. Al igual que en el caso anterior, la simulación utiliza como punto fijo la recaudación tributaria de 2005. Tal como se aprecia en la figura, en este caso la tasa de impuestos de 76,37 % se encuentra muy cerca del punto máximo de la curva de Laffer que corresponde a una tasa de impuestos de 80,3 %.

Figura 9:



Por último, es necesario precisar que las dos simulaciones presentadas utilizan el valor punto de la estimación de la elasticidad de demanda igual a $-1,72$. Sin embargo, el intervalo de confianza de la elasticidad precio muestra que esta podría estar estadísticamente en un rango que va entre $-1,96$ y $-1,46$. Con el objeto de considerar el intervalo de confianza completo de la elasticidad precio de la demanda, se simularon dos curvas de Laffer adicionales, una con el valor mínimo del intervalo igual a $-1,96$ y otra con el valor máximo de $-1,46$. La figura (10) muestra los resultados.

Figura 10:



En el caso de una elasticidad de $-1,94$ la tasa de impuestos en el punto máximo de la curva de Laffer es igual a $0,78$ y en el caso de una elasticidad de demanda de $-1,46$ es igual a $0,83$.

5. Impuestos Ad-Valorem versus Impuestos Específicos

Al igual que en el caso de impuestos a otros productos, el impuesto a los cigarrillos puede tomar dos formas: impuestos específicos e impuestos ad valorem. Los impuestos específicos se establecen como un monto fijo, usualmente como un impuesto por cajetilla. Cigarrillos de distintos precios, desde premium hasta marcas genéricas, pagan en consecuencia el mismo impuesto. Por otro lado, los impuestos ad valorem son proporcionales al precio final,

por lo que las marcas de cigarrillos más caras pagan en este caso impuestos mayores que las más baratas.

La mayoría de los objetivos de bienestar social considerados en la literatura económica están más relacionados con la cantidad de cigarrillos consumidos más que con el gasto en cigarrillos. Por esta razón, habría mayor racionalidad en usar impuestos específicos, ya que estos estarían más relacionados con los objetivos de política pública. Incluso, los impuestos ad valorem pueden tener efectos adversos en la medida en que el consumo de marcas más baratas este asociado a mayores riesgos de salud. Al menos en el caso de Estados Unidos, los cigarrillos genéricos de precios más bajos tienen contenidos de alquitrán mucho más altos que las marcas premium. Un aumento en el impuesto a los cigarrillos genera en el caso de un impuesto ad valorem una mayor sustitución hacia marcas de cigarrillos más baratas, lo cual puede ocurrir en magnitudes importantes como muestra la evidencia para Taiwán (Tsai et al. (2005)).

En un mercado perfectamente competitivo de un bien homogéneo el tipo de impuesto es irrelevante, cualquier impuesto específico puede ser reemplazado por un impuesto ad valorem (%) equivalente sin que haya efectos en los precios o en la recaudación. Para que un impuesto ad valorem sea equivalente a un impuesto específico se requiere simplemente que: $t_{av} = \frac{t_{esp}}{P}$. La razón de esta equivalencia proviene de que un impuesto genera una brecha entre el precio que pagan los consumidores y el que pagan los productores. Si llamamos P al precio que pagan los consumidores, P_p al precio que reciben los productores, t_e al impuesto específico y t_{ad} al impuesto ad valorem, la siguiente relación se cumple siempre (es una identidad):

$$P_p \equiv (1 - t_{av})P - t_e$$

Una primera conclusión central de política tributaria a partir de esta identidad, es que en un mercado con competencia perfecta en el cual la naturaleza del producto es inmutable, la distinción entre un impuesto ad valorem

y uno específico es irrelevante. Las empresas toman los precios como dados y el impuesto ad valorem es percibido como un impuesto fijo de monto $t_{ad} * P$, que se paga por unidad vendida, exactamente equivalente a un impuesto específico. Si bien ambos impuestos pueden ser teóricamente equivalentes en muchos aspectos, tanto la incidencia como las ineficiencias generadas por cada tipo de impuesto pueden ser muy distintas si existe poder de mercado en una industria.

5.1. Competencia Imperfecta

Una primera diferencia importante entre los dos impuestos que genera la existencia de competencia imperfecta se encuentra en la incidencia tributaria, especialmente en la tasa de traspaso del impuesto a precios finales a consumidor. El análisis de incidencia tributaria considera los efectos de los impuestos en los precios y las utilidades de las empresas. Dado que bajo competencia perfecta las empresas tienen utilidades económicas iguales a cero, sólo existen efectos en precios. Los precios a los consumidores aumentan en el mismo monto en el que aumentaron los impuestos si la curva de oferta en el largo plazo es horizontal y en una cantidad menor si tiene pendiente positiva. Bajo competencia perfecta, un aumento superior al monto del impuesto no es una posibilidad.

Por otro lado, bajo competencia imperfecta hay efectos tanto en los precios como en las utilidades. Dado que los precios son superiores al costo marginal, un aumento en el costo debido a un aumento en los impuestos no necesariamente se refleja en un aumento idéntico en el precio. El grado de traspaso del impuesto depende de la curvatura relativa de la demanda de la industria y la curva de costos de la empresa. En este caso, es posible que exista incluso un aumento en los precios mayor al aumento en el impuesto.

Consideremos una industria con n empresas en la que el equilibrio de mercado refleja el grado de interacción de las empresas, las utilidades después de impuestos de una empresa están dadas por:

$$\pi_i = [(1 - t_{av}) P(Q) - t_e] q_i - C(q_i)$$

donde P es el precio a consumidores, Q es la cantidad producida por la industria, q es la cantidad producida por una empresa, t_{av} es el impuesto ad valorem, t_e es el impuesto específico y $C(q)$ es el costo total de producir una cantidad q de cigarrillos. La interacción estratégica entre empresas es capturada por el siguiente término:

$$\frac{\partial Q}{\partial q_i} = \lambda \in [0, n]$$

Con $\lambda = 0$ el mercado es competitivo, con $\lambda = 1$ el equilibrio es de un oligopolio a la Cournot y con $\lambda = n$ corresponde a un equilibrio monopolístico o de colusión total.

Las condición de primer orden para la maximización de utilidades es:

$$P = \left(\frac{1}{1 - t_{av}} \right) \left(\frac{1}{1 - \frac{\gamma}{\eta}} \right) (c_q + t_e) = \left(\frac{1}{1 - t_{av}} \right) \theta (c_q + t_e)$$

donde $\gamma = \frac{\lambda}{n}$, $\eta = -\frac{\partial Q}{\partial P} \frac{P}{Q}$, $\theta = \left(\frac{1}{1 - \frac{\gamma}{\eta}} \right) \geq 1$ y c_q es el costo marginal de producir q . El parámetro θ mide el grado de competencia en el mercado, bajo competencia perfecta $\theta = 1$ y bajo competencia imperfecta $\theta > 1$.

El efecto de un cambio en cada tipo de impuesto en el precio final a consumidores está dado entonces por:

$$\begin{aligned} \frac{\partial P}{\partial t_e} &= \left(\frac{1}{1 - t_{av}} \right) \frac{1}{1 + \gamma(1 + A - E)} > 0 \\ \frac{\partial P}{\partial t_{av}} &= \frac{P}{\theta} \left(\frac{1}{1 - t_{av}} \right) \frac{1}{1 + \gamma(1 + A - E)} > 0 \end{aligned}$$

donde $A = -c_{qq}/\lambda(1 - t_{av}) P_q$ y $E = -P_{qq}Q/P_q$ que refleja la elasticidad de la pendiente de la función de demanda inversa (subíndice y doble sub-

índice representan primeras y segundas derivadas respectivamente). De este resultado se desprende que:

$$\frac{1}{P} \frac{\partial P}{\partial t_{av}} = \frac{1}{\theta} \frac{\partial P}{\partial t_e}$$

Bajo competencia perfecta, cuando $\theta = 1$, los dos impuestos tienen efectos equivalentes sobre el precio final. Sin embargo, cuando existe competencia imperfecta, el efecto en el precio de un impuesto específico es mayor que el de un impuesto ad valorem en una proporción que está dada por el valor del "mark-up".

Si consideramos el análisis de incidencia tributaria en el caso extremo de competencia imperfecta, un monopolio, el efecto de los impuestos específicos es que aumentan el costo marginal de producción en un monto fijo, mientras que un impuesto ad valorem equivale a un impuesto proporcional a los costos junto a un impuesto proporcional a las utilidades monopolísticas.

Al colocar un impuesto al ingreso marginal, un impuesto ad valorem aumenta la elasticidad de demanda percibida por la empresa, lo cual disminuye los incentivos para aumentar el precio por sobre el costo marginal de producción. Por esta razón, el precio final a consumidores debería ser menor bajo un impuesto ad valorem que bajo un impuesto específico. En el caso de un monopolio, es posible demostrar que al reemplazar un impuesto específico por uno ad valorem equivalente, los precios a consumidor caen y las utilidades monopolísticas aumentan (Skeath y Trandel (1994)).

La conclusión de Skeath y Trandel (1994) es que bajo monopolio y considerando un bien de calidad fija, los consumidores prefieren un impuesto ad valorem ya que lleva a un menor precio. Las empresas también lo prefieren ya que lleva a utilidades mayores y el gobierno también lo prefiere ya que produce una recaudación mayor. En este caso entonces, no existe ningún trade off entre los intereses de todos los agentes económicos que se deben considerar en el análisis.

En un modelo oligopólico, con empresas decidiendo sobre cantidad (Cournot),

las conclusiones son similares respecto a consumidores y el gobierno. Un cambio de un impuesto específico a uno ad valorem reduce el precio a consumidores y aumenta la recaudación del gobierno. El efecto distinto se produce en las utilidades de las empresas, ya que al aumentar la competencia las utilidades pueden disminuir. Sin embargo, aunque las conclusiones sean similares al caso de monopolio, no se puede concluir que un impuesto ad valorem domina a un impuesto específico en este caso, ya que un cambio hacia un impuesto ad valorem no siempre aumenta las utilidades de las empresas. En general, como los muestran Delipalla y Keen (1992), las utilidades caen. La razón de esto es bastante intuitiva, frente a un cambio de un impuesto específico a uno ad valorem cada empresa aumenta su producción en una pequeña cantidad (al igual que en el caso de monopolio), pero dado que cada empresa había elegido su cantidad óptima de producción inicialmente, el aumento en la producción tiene sólo un impacto pequeño en sus utilidades. Sin embargo, cada empresa provoca un efecto adverso en las otras al expandir su producción, por lo que se reducen las utilidades.

En el caso de un modelo de competencia oligopolística a la Cournot, existe entonces un conflicto entre los intereses de los consumidores y el de los productores. Consumidores prefieren impuestos ad valorem y productores prefieren impuestos específicos. Socialmente, el óptimo entre los dos depende de la ponderación que tengan tanto el excedente del consumidor como las utilidades de los productores en la función de bienestar social.

5.2. Calidad

En un mercado con productos diferenciados, donde una de las principales diferencias entre los bienes es su calidad, los efectos de impuestos ad valorem difieren en forma importante de los efectos de los impuestos específicos. Consideremos primero intuitivamente las razones para que existan diferencias en el impacto en calidad que tienen los dos tipos de impuestos.

Por un lado, los impuestos ad valorem tienen una característica distintiva

que no tiene un impuesto específico que es su efecto multiplicador. Debido a que una fracción de cualquier aumento en precios a los consumidores se transforma en recaudación tributaria, para un aumento de \$1 en el precio neto se requiere un aumento en el precio a consumidores mayor a \$1. Un aumento de \$1 en el precio de los productores requiere un aumento en el precio a consumidores de $\$1/(1 - t_{av})$. El efecto multiplicador de un impuesto ad valorem genera entonces desincentivos para mejorar la calidad de los productos. Por ejemplo, con un impuesto de 60 %, una empresa que invierte \$1 en mejorar la calidad debe aumentar los precios a los consumidores en \$2,50 para no tener pérdidas.⁷ Por esta razón, el uso de un impuesto ad valorem lleva a obtener productos de menor calidad en equilibrio (Barzel (1976)). El efecto multiplicador afecta de igual forma el impacto que tiene cualquier costo fijo de producción. Por esta razón, en la medida en que existan costos fijos (y además hundidos), como la publicidad, asociados a la operación de distintas empresas o distintas marcas, un impuesto ad valorem está asociado a una menor variedad de producto y relativamente menos empresas en el mercado.

Por otro lado, un impuesto específico tiene como característica distintiva un efecto de upgrading cuando distintas variedades del producto difieren en calidad. Un impuesto específico deja sin tributar algunos elementos de las características esenciales de un producto, como la pureza del tabaco por ejemplo. Un aumento en el impuesto específico lleva entonces a un aumento en el consumo de esas características, lo que lleva en la práctica a un upgrade del producto, por ejemplo, con mejor tabaco en mejor envoltorio. El efecto upgrading puede reflejar la decisión de las empresas respecto a la composición de las características del producto o puede reflejar también el equilibrio de mercado cuando hay competencia de marcas de igual calidad.

Consideremos un ejemplo para entender como funciona el upgrading. En un mercado compiten dos marcas, una de alta calidad (AC) y otra de baja

⁷De igual forma, un impuesto ad valorem reduce los incentivos para invertir en publicidad y marketing.

calidad (BC), cuyos precios son P_{ac} y P_{bc} respectivamente, con $P_{ac} > P_{bc}$. Al imponer un impuesto específico el precio de ambas marcas sube, supongamos, uno a uno con el monto del impuesto. Esto tendría dos efectos. El primero es un efecto ingreso, dado que el precio es más alto el ingreso real del consumidor es menor por lo que el consumo de ambas marcas disminuye. Es importante considerar que este efecto se produciría de igual forma con un impuesto ad valorem que recaude lo mismo. El segundo efecto, que sí es característico del impuesto específico es el de cambio en los precios relativos ya que $(P_{ac} + t_e)/(P_{bc} + t_e) < P_{ac}/P_{bc}$. El impuesto específico al hacer caer el precio relativo de la marca de alta calidad produce un efecto sustitución hacia la marca de mejor calidad. De esta forma, si bien el impuesto baja el consumo de ambas marcas, el efecto upgrading lleva a que la participación de mercado de la marca de alta calidad aumente.

Si bien un impuesto específico no distorsiona directamente las decisiones de los productores respecto a invertir en calidad, si puede inducir a los consumidores a optar por la marca de alta calidad si el grado de traspaso tributario (tax shifting) es independiente de la calidad del producto. En general, la evidencia empírica sustenta esta hipótesis. Sobel y Garret (1997), por ejemplo, encuentran que aumentos en los impuestos específicos en los distintos estados de Estados Unidos están asociados a una caída significativa en las participaciones de mercado de las marcas genéricas.

Consideremos ahora más formalmente el impacto en calidad, analizando para ello el caso en que la calidad está determinada endógenamente por una empresa que maximiza utilidades. Las empresas eligen entonces el precio P al cual venden su producto de calidad Q , sujetas a la restricción de que la combinación precio calidad es lo suficientemente atractiva para los consumidores de tal forma que sí compren el producto. En este mercado, la entrada y salida de empresas ocurre hasta el punto en que las empresas obtienen cero utilidades.

Centremos el análisis en la condición de equilibrio para la decisión de

calidad. El costo marginal de aumentar la calidad $CmgQ$ debe ser igual a la disposición marginal a pagar por calidad de los consumidores $DmgQ$ neta de impuestos, es decir: $CmgQ = (1 - \tau_{av})DmgQ$. Es importante mencionar que el impuesto específico no aparece explícitamente en la condición de equilibrio, debido a que un cambio en calidad no afecta el impuesto pagado por unidad del bien.

Un aumento en el impuesto ad valorem lleva a un aumento en la $DmgQ$ para mantener la igualdad de la condición de equilibrio. La disposición marginal a pagar por calidad, en general, disminuye al aumentar la calidad, por lo que un aumento en el impuesto ad valorem lleva a disminuir la calidad del producto en equilibrio. Esto es otra demostración del efecto multiplicador que se mencionó anteriormente.

El efecto del impuesto específico es indirecto ya que afecta el precio P que pagan los consumidores, lo cual afecta la $DmgQ$. En general, los consumidores están más dispuestos a pagar por un aumento de calidad mientras más alto es el precio. La intuición es que un precio mayor lleva al consumo de una cantidad menor, por lo que la calidad de cada unidad de producto es más importante para el consumidor y debe ser mayor para compensar la disminución en la cantidad. Si la $DmgQ$ aumenta con P , un impuesto específico lleva a un aumento de $DmgQ$ que debe provocar un aumento en la calidad para mantener la igualdad de la condición de equilibrio. Por esta razón, los impuestos específicos están asociados a una mayor calidad de producto.

Estas diferencias entre los dos tipos de impuestos llevan a que tengan efectos distintos en los precios de los consumidores. El aumento de un impuesto específico generalmente produce un aumento en la calidad que lleva a un aumento de precios mayor que el monto del impuesto, es decir, el impuesto es traspasado a precios en una proporción mayor que uno a uno (es *overshifted*). Un aumento en un impuesto ad valorem, lleva a una disminución de la calidad que lleva a que el aumento en el precio a consumidores sea menor que el monto del impuesto.

Si utilizamos un modelo de Ramsey, como el presentado en la sección 2, para determinar la estructura óptima de impuestos considerando la calidad de los bienes y sujeto a la restricción de recaudación del gobierno, los resultados llevan a que en el óptimo la estructura tributaria debiera dejar el nivel de calidad de los bienes en el mismo nivel de equilibrio que existía antes de colocar impuestos. La razón es que distorsionar el nivel de calidad no tiene efectos positivos en aumentar la recaudación o el excedente de los consumidores. De esta forma la solución óptima requiere generalmente una mezcla de los dos impuestos tal que la razón del impuesto ad valorem respecto al impuesto total es igual a la elasticidad precio de la $DmgQ$.

En otras palabras, el equilibrio óptimo de impuestos consiste en una combinación de un impuesto ad valorem que reduce la calidad con un impuesto específico que aumenta la calidad, de tal forma que los dos efectos sobre calidad se cancelan mutuamente y se recauda el monto necesario. Esto requiere la utilización en mayor medida del impuesto que tiene un efecto menor sobre la calidad.

El modelo de Ramsey se basa en un gobierno que maximiza el bienestar social, pero los gobiernos también se interesan en las implicancias que tiene para la recaudación la mezcla de impuesto a utilizar. Por ello existe también literatura que ha considerado la mezcla óptima de estos dos tipos de impuestos en el caso en que lo único que le interesa al gobierno es maximizar recaudación (Cott (1984 1991), Kay y Keen (1987 y 1991)). Los resultados muestran que las características cualitativas del equilibrio son las mismas que en el caso de un modelo Ramsey que maximiza el bienestar, es decir, en el óptimo el nivel de calidad de los bienes no se debe afectar. Por esta razón, la estructura tributaria óptima depende sólo de la elasticidad precio de la $DmgQ$. Obviamente, el nivel de los impuestos varía dependiendo de si se maximiza el bienestar o la recaudación, pero la razón óptima entre los dos impuestos no.

5.3. Externalidad

En general, los aspectos de la tributación que tienen relación con las externalidades negativas se refieren al nivel de los impuestos y a no a su estructura. Por esta razón, analizar la estructura óptima entre impuestos ad valorem e impuestos específicos no invalida la discusión anterior respecto a impuestos Pigouvianos. Sin embargo, hay algunas implicancias indirectas para el rol de cada uno de los tipos de impuestos.

Las externalidades negativas tienen relación con alguna característica específica de un bien, por lo que la solución óptima requiere un impuesto a dicha característica. Por ello las externalidades están más relacionadas al uso de impuestos específicos. Sin embargo, tal como se mencionó previamente, en competencia perfecta es irrelevante cuál se use.

En el caso en que el mercado es oligopólico, el análisis cambia, ya que hay dos efectos que apuntan en sentidos opuestos. La externalidad apunta al hecho de que la producción y el consumo son muy altos respecto al bienestar social. El equilibrio oligopólico apunta a que la producción y el consumo son menores al óptimo social. La solución de un modelo Ramsey en este caso depende del tamaño de la externalidad. Si la externalidad es muy pequeña y el efecto del oligopolio es mayor, el óptimo es usar impuestos ad valorem. Si la externalidad es grande y su efecto es mayor que el comportamiento oligopólico, entonces lo óptimo es usar sólo un impuesto específico (Pirttila (1997)).

Droge y Schroder (2005) comparan impuestos específicos con impuestos ad valorem, pero manteniendo su efecto de corrección de externalidad constante. Para ello asumen que el tamaño de la externalidad es proporcional al consumo o producción de cigarrillos y utilizan el modelo de competencia monopolística propuesto por Dixit-Stiglitz en donde los consumidores valoran la diversidad de la oferta de productos y existe tanto entrada como salida de empresas, economías de escala y diferenciación de productos. El resultado principal del modelo es que para un criterio de igual corrección de

la externalidad, los impuestos específicos dominan a los impuestos ad valorem en términos de bienestar social. Esto es lo opuesto a lo encontrado bajo el criterio de igual recaudación (Schroder (2004), Delipalla y Keen (1992)). En particular, Droge y Schroder encuentran que los impuestos específicos inducen mayor entrada de empresas, menor producción por empresa y menor recaudación, pero bienestar mayor.

Adicionalmente, hay algunos resultados más específicos en el modelo que son importantes de mencionar. En primer lugar, un aumento en el impuesto ad valorem reduce el número de empresas en la industria y mantiene el nivel de externalidad por empresa. Por otro lado, un aumento en el impuesto específico aumenta el número de empresas en la industria y reduce el nivel de externalidad por empresa. En segundo lugar, aumentos tanto del impuesto ad valorem como específico reducen el nivel de externalidad total. En tercer lugar, para cualquier nivel dado de corrección de la externalidad, incluyendo el nivel óptimo, la introducción de un impuesto ad valorem en reemplazo de un impuesto específico en la mezcla de impuestos aumenta la recaudación total.

Estos resultados teóricos reflejan claramente el conflicto implícito que existe entre el uso de los dos tipos de impuestos. Mientras que el impuesto específico aparece como superior en términos de mantener alta la entrada en la industria, lo cual aumenta el bienestar del consumidor, el impuesto ad valorem permite un nivel de recaudación mayor que también tiene un impacto positivo en el bienestar al ser devueltos en forma de bienes públicos. Dado estos efectos opuestos, es necesario calcular el efecto en bienestar final para poder compararlos. El resultado final del modelo al hacer esta comparación es que para un nivel dado de corrección de la externalidad, incluyendo el nivel óptimo, la introducción de impuestos específicos para reemplazar impuestos ad valorem aumenta el bienestar total.

A partir de la discusión en esta sección, podemos ver que la elección entre impuestos específicos y ad valorem depende de si el objetivo principal de la

política tributaria es desincentivar el consumo o aumentar la recaudación y si los mejoramientos en la calidad del producto son deseables o irrelevantes. Si el objetivo principal es reducir el consumo existe una tensión entre el efecto del impuesto específico, que aumenta más los precios, y el efecto del impuesto ad valorem, que desincentiva la inversión en calidad. Adicionalmente, si el objetivo es reducir el daño que causa el consumo, el impuesto ad valorem desincentiva los filtros mejores y más caros. Al final, el balance hace inclinarse por impuestos ad valorem a una tasa equivalente mayor que la de un impuesto específico, de tal forma de alcanzar el nivel deseado de precios para desincentivar el consumo y las ganancias de recaudación que desea el gobierno.

Un análisis Pigouviano lleva exactamente a la conclusión opuesta. El daño causado por el cigarrillo es independiente del precio al cual los cigarrillos se venden, de tal forma que la corrección de la externalidad se logra con impuestos específicos. Adicionalmente, un impuesto específico se puede imponer en la etapa de producción o importación donde es más fácil de recaudar y fiscalizar. Un impuesto ad valorem debiera colocarse en la etapa de venta final si se quiere respetar el libre funcionamiento del mercado en la determinación de los precios y se quiere reducir la evasión del impuesto. La solución en muchos países, ha sido utilizar un impuesto ad valorem en referencia a precios finales determinados por el productor, convirtiendo así el impuesto en uno específico mientras los productores no negocien con las autoridades nuevos precios de venta finales.

6. Aspectos Administrativos

Finalmente, la elección entre impuestos ad valorem y específicos depende también de factores administrativos, como la facilidad de detectar evasión y administrar el impuesto. En la literatura económica, se considera que una de las ventajas del impuesto ad valorem es que aumenta en proporción al alza de

precios por lo que automáticamente se mantiene en línea con la inflación, en cambio el impuesto específico cae en términos reales producto de la inflación. En Chile eso no es un aspecto relevante ya que todos los impuestos específicos y también los tramos del impuesto a la renta están indexados.

Los aspectos de administración y evasión en cambio sí son relevantes de considerar. En primer lugar, hay una diferencia importante en la fiscalización requerida por parte de las autoridades en cada tipo de impuesto. Un impuesto específico requiere monitorear el volumen de ventas y un impuesto ad valorem requiere monitorear el valor de las ventas. La pregunta relevante en este contexto entonces se refiere a qué es más fácil subreportar, volumen o valor de ventas. En el caso en que la mayoría del comercio ilegal provenga de las importaciones, como parece ser el caso de Chile, el rol de aduanas y el control de fronteras es importante. En este casos, es más fácil subreportar el valor de los cigarrillos que se traen que su volumen y un impuesto específico pasa a ser preferible respecto a un impuesto ad valorem. En segundo lugar, desde el punto de vista de la administración del impuesto el alto grado de concentración de la industria permite que los costos de administración sean bajos al traspasar el pago del impuesto a las empresas. Por esta razón, no existirían diferencias importantes en los costos de administrar un impuesto específico respecto a uno ad valorem en el caso de Chile.

7. Propuesta de Política Tributaria

A partir de la discusión teórica de distintos tipos de impuestos, los determinantes de la curva de Laffer y la evidencia empírica en la literatura económica junto a la que se generó para Chile en este trabajo, es posible diseñar una propuesta de política tributaria con los siguientes objetivos: mantener constante la recaudación, simplificar la administración y fiscalización del impuesto, reducir los incentivos para la evasión y reducir efectos negativos del sistema tributario sobre el grado de competencia en el mercado. Es

posible que sea muy difícil compatibilizar todos estos objetivos, pero es relevante considerarlos como criterio de diseño y evaluación de una propuesta de cambio en la política tributaria hacia los cigarrillos.

La propuesta básica consiste en establecer en Chile un impuesto específico que reemplace el impuesto a los cigarrillos y que no forme parte de la base del IVA. De esta forma, la estructura tributaria para los cigarrillos consistiría en un impuesto específico de 0,017 UTM por cajetilla (casi \$628 en Abril de 2010) más la tasa de IVA de 19 %. Es decir:

$$P_c = P_p(1 + t_{IVA}) + t_{específico}$$

donde P_c es el precio final a consumidor y P_p es el precio del productor.

Esta estructura tributaria mantiene constante la recaudación y tiene varias ventajas. En primer lugar, un alza del IVA no cambia los precios relativos entre los cigarrillos y los otros bienes, lo cual es consistente con una de las características principales del IVA que es la no distorsión en la relación de precios entre bienes de consumo. En segundo lugar, reduce el efecto multiplicador que tiene un impuesto ad valorem. En tercer lugar, aumenta los incentivos para invertir en calidad e innovar tecnológicamente lo cual puede reducir el grado de externalidad negativa que produce el consumo de cigarrillos. En cuarto lugar, se facilita la fiscalización tributaria ya que un componente importante de la recaudación depende del volumen de cigarrillos y no de las ventas.

8. Conclusiones

Actualmente en Chile, los cigarrillos están sujetos a una tasa de impuestos de 60,4 %, sobre la cual se paga adicionalmente el IVA. Como resultado, la tasa efectiva de impuestos es de 76,37 %. Al igual que en muchos otros países, esta tasa de impuesto a los cigarrillos constituye la tasa de impuesto más alta existente sobre cualquier bien o servicio en el país. Sin embargo, Chile es uno

de los pocos países en el mundo que utiliza sólo impuestos ad valorem para la tributación a los cigarrillos. La mayoría de los países utilizan una mezcla de impuestos ad valorem con impuestos específicos. Claramente, la teoría económica no entrega una receta general para el equilibrio apropiado entre impuestos ad valorem e impuestos específicos. La mezcla óptima será distinta dependiendo de las distintas características económicas e institucionales de cada mercado. Sin embargo, hay algunas variables relevantes de cuantificar para decidir cuál es la estructura tributaria óptima. Una de ellas es la elasticidad precio de la demanda y la otra es la elasticidad precio de la calidad del producto.

La evidencia empírica que se presenta en este trabajo, muestra una elasticidad de demanda relativamente alta, lo cual puede ser reflejo de una carga tributaria demasiado alta que desplazó el equilibrio del mercado hacia la parte elástica de la curva de demanda. Lamentablemente, no hay datos disponibles que permitan estimar la elasticidad precio de la calidad de producto que es el otro parámetro importante para el diseño de una estructura tributaria óptima. Esto no es una particularidad del mercado chileno, ya que no existe en la literatura económica un solo artículo que provea evidencia empírica al respecto para algún país en el mundo.

Utilizando la estimación empírica de la elasticidad precio de la demanda por cigarrillos en Chile, junto a la estimación de la tasa de traspaso de impuestos a precio, en este trabajo se estima una curva de Laffer para la recaudación del impuesto a los cigarrillos. Los resultados muestran que la actual tasa de impuestos se encuentra muy cerca del punto máximo de la curva de Laffer, por lo que mayores alzas tributarias tienen una probabilidad alta de disminuir la recaudación.

Como resultado del análisis teórico y la evidencia empírica para Chile, se propone un cambio en el esquema de tributación de los cigarrillos para Chile. En particular, se propone establecer un impuesto específico a los cigarrillos que reemplace al actual impuesto ad-valorem y que no forme parte de la base

del IVA. Un esquema tributario como este permite mantener la recaudación tributaria constante, pero tiene varias ventajas respecto al esquema actual. En primer lugar, un alza del IVA no cambia los precios relativos entre los cigarrillos y los otros bienes, lo cual es consistente con una de las características principales del IVA que es la no distorsión en la relación de precios entre bienes de consumo. En segundo lugar, reduce el efecto multiplicador que tiene un impuesto ad valorem. En tercer lugar, aumenta los incentivos para invertir en calidad e innovar tecnológicamente lo cual puede reducir el grado de externalidad negativa que produce el consumo de cigarrillos. En cuarto lugar, se facilita la fiscalización tributaria ya que un componente importante de la recaudación depende del volumen de cigarrillos y no de las ventas.

Finalmente, es necesario señalar que existen otros factores adicionales que podrían ser considerados en el diseño de una estructura óptima para el impuesto a los cigarrillos y que no han sido considerados en este trabajo. En particular, el impuesto a los cigarrillos puede recaer en mayor proporción en los más pobres, por lo que consideraciones distributivas pueden ser importantes. Si los pobres compran cigarrillos más baratos, utilizar impuestos ad valorem en vez de impuestos específicos puede ayudar a reducir el impacto regresivo del impuesto.

Apéndice I

Figura 11: Tributación Comparada 2008



Apéndice II

Un Modelo de Demanda de Cigarrillos

El mercado de los cigarrillos es un mercado de productos diferenciados. Un consumidor puede elegir entre distintas marcas de cigarrillos. Con el objeto de decidir que marca comprar el consumidor va a comparar distintas características entre las distintas marcas disponibles. Sin duda que una de las características más relevantes es el precio, pero adicionalmente el consumidor va a considerar el tipo de filtro, el tipo de tabaco y el prestigio asociado a fumar cada marca.

Es relevante considerar también que el consumidor tiene la opción de no consumir cigarrillos. Es importante considerar esta opción en la estimación de la demanda porque si ella no existiera sería posible subir en forma uniforme el precio de todos los cigarrillos y esto no afectaría la demanda ya que los precios relativos se mantendrían constantes.

Para estimar este tipo de modelos es necesario definir primero la función de utilidad indirecta de un consumidor i que compra una cajetilla de cigarrillos m en el período t :

$$U_{imt}^*(X_{mt}, P_{mt}, \xi_{mt}, t_t, v_i; \theta) \quad (16)$$

donde X es un vector de dimensión k de características observables de una cajetilla de cigarrillos, ξ son características no observables de una marca de cigarrillos, t es el impuesto específico al tabaco, P es el precio de la cajetilla, v son características individuales de los consumidores y θ son los parámetros desconocidos a estimar.

El consumidor i va a elegir comprar la cajetilla marca m si y solo si esa compra le genera la mayor utilidad entre todas las alternativas. Es decir:

$$U_{imt}^* = \max \{U_{imt}^*; m = 0, 1, \dots, M\} \quad (17)$$

donde $m = 0$ representa la opción externa (una alternativa que implica no comprar cigarrillos).

Finalmente, sumando las elecciones de compra de cigarrillos para todos los consumidores es posible obtener una demanda agregada por cigarrillos.

Elección Discreta

La estimación de una demanda por productos diferenciados es una tarea complicada, principalmente por la gran cantidad de parámetros que hay que estimar. En el caso de N productos (marcas de cigarrillos) diferentes es necesario estimar N elasticidades precio propias y $N(N - 1)$ elasticidades precio cruzadas. Esto implica que para la mayoría de los casos el modelo econométrico está sobrep parametrizado y es imposible de estimar. Hay dos formas de solucionar este problema. La primera consiste en agregar productos que son similares hasta que queden pocos grupos de productos. Se podría agregar, por ejemplo, marcas de cigarrillos en dos grupos: high-end y low-end. El costo mayor de esta estrategia es que se pierden algunos parámetros que pueden ser de interés, como las elasticidades cruzadas entre distintas marcas de cigarrillos. La segunda, consiste en modelar la elección del producto explícitamente. Este enfoque se basa en el trabajo de McFadden, quién desarrolló modelos de elección discreta para caracterizar la elección de productos por parte de un consumidor.⁸

Una segunda dificultad en la estimación de una demanda por productos diferenciados es la heterogeneidad de los consumidores. Si los consumidores no tuvieran preferencias distintas todos comprarían la misma marca de cigarrillos. Una de las formas de considerar la heterogeneidad no observada es asumiendo que ella puede ser capturada por un shock aleatorio. De esta forma se puede considerar una distribución de estos shocks y distintos grados

⁸ Usando este enfoque Berry, Levinsohn, and Pakes (1995, 1998) estudian interacciones estratégicas de precios entre fabricantes de automóviles en Estados Unidos. Igualmente, Nevo (2001) estima la demanda por cereales en Estados Unidos.

de correlación entre ellos.⁹

Una forma funcional simple y usada en la literatura para la función de utilidad (16) es:¹⁰

$$U_{imt}^* = \alpha P_{mt} + \gamma t_t + X_{mt}\beta + \xi_{mt} + \varepsilon_{imt} \quad (18)$$

Como se señaló previamente es importante considerar en el análisis la posibilidad de que el consumidor decida no comprar cigarrillos. La función de utilidad de esta alternativa es:

$$U_{iot}^*(X_{ot}, \xi_{ot}, t_{ot}, v_i, \theta) \quad (19)$$

La forma funcional de la utilidad de esta alternativa es:

$$\pi_{iot}^* = \xi_{ot} + \varepsilon_{iot} \quad (20)$$

La utilidad media de la opción externa no está identificada sin hacer más supuestos o sin normalizar una de las marcas de cigarrillos. Lo más simple es normalizar ξ_{ot} igual a cero. Definiendo $\theta = (\alpha, \gamma, \beta)$, la función de utilidad puede expresarse como:

$$U_{imt}^* = \delta_{mt}(X_{mt}, P_{mt}, t_t, \xi_{mt}; \theta) + \varepsilon_{imt} \quad (21)$$

donde

$$\delta_{mt} = \alpha P_{mt} + \gamma t_t + X_{mt}\beta + \xi_{mt}$$

En este modelo se asume implícitamente que los consumidores compran sólo una marca de cigarrillos cada vez.¹¹ Un consumidor es definido entonces

⁹Por ejemplo, los modelos Logit, Logit Anidado y Valor Extremo Generalizado usan este supuesto.

¹⁰El modelo es bastante general y es posible usarlo con distintas especificaciones haciendo ajustes menores.

¹¹El modelo permite que un consumidor compre distintas marcas de cigarrillos en el tiempo (cada mes por ejemplo). La restricción de los supuestos utilizados sólo implica que un consumidor no compra simultáneamente distintas marcas de cigarrillos, lo que parece

como un vector de shocks específicos por marca de cigarrillos, $(\varepsilon_{i0t}, \varepsilon_{i1t}, \dots, \varepsilon_{iMt})$. Por lo tanto, el set de características individuales que llevan a la elección de una cajetilla de cigarrillos marca m está definido por:

$$A_{mt}(\delta_{.t}) = \{\varepsilon_{i.t} \mid U_{imt} \geq U_{ilt} \forall l=0\dots M\} \quad (22)$$

Luego, para un set de parámetros dados, es posible predecir la participación de mercado de cada marca en función de las características de los cigarrillos, el precio, los impuestos y los parámetros desconocidos. Esta participación de mercado, como función de los niveles de utilidad medios de cada marca, dado los parámetros, es:

$$s_{mt}(\delta_{.t}) = \int_{A_{mt}} dP(\varepsilon) \quad (23)$$

donde $P(\cdot)$ representa la función de distribución poblacional.

La estrategia de estimación consiste en elegir los parámetros que minimizan la distancia entre las participaciones de mercado que predice el modelo y las observadas¹², lo cual implica resolver el siguiente sistema implícito de ecuaciones:

$$s_{.t}(X_{.t}, P_{.t}, t_{.t}, \delta_{.t}; \theta) = S_{.t} \quad (24)$$

donde $s_{.t}(\cdot)$ son las participaciones de mercado definidas por la ecuación (23), y $S_{.t}$ son las observadas.

Con el objeto de calcular la integral de la ecuación , es necesario asumir una distribución para ε_{imt} . El supuesto más usado en la literatura es que los ε_{imt} son independientes e igualmente distribuídos y se distribuyen de acuerdo a la distribución Valor Extremo Tipo I.

Bajo este supuesto, la participación de mercado de la marca m es:

un supuesto razonable.

¹²Haciendo supuestos respecto a la distribución de ε , la integral de la ecuación (23) puede ser calculada analíticamente.

$$s_{mt} = \frac{\exp(\alpha P_{mt} + \gamma t_{mt} + X_{mt}\beta + \xi_{mt})}{1 + \sum_{k=0}^M \exp(\alpha P_{mt} + \gamma t_{kt} + X_{kt}\beta + \xi_{kt})} \quad (25)$$

Ahora, la ecuación (24) puede resolverse analíticamente y obtener:

$$\delta_{mt} = \ln(S_{mt}) - \ln(S_{ot}) \quad (26)$$

donde S_{mt} y S_{ot} son las participaciones de mercado de la marca m y de la opción externa, respectivamente.

Así, la ecuación de demanda a estimar es:

$$\ln(S_{mt}) - \ln(S_{ot}) = \alpha P_{mt} + \gamma t_{mt} + X_{mt}\beta + \xi_{mt} \quad (27)$$

Las elasticidades de las participaciones de mercado, definidas por la ecuación (25), respecto al precio son:

$$\eta_{mt}^P = \frac{\partial s_{mt}}{\partial P_{kt}} \frac{P_{kt}}{s_{kt}} = \begin{cases} \alpha P_{mt} (1 - s_{mt}) & \text{si } j = k \\ \alpha P_{kt} s_{kt} & \text{si no} \end{cases}$$

En resumen, este modelo permite resolver el problema de sobreparametrización de una demanda por productos diferenciados y permite obtener estimadores consistentes de las elasticidades relevantes. Finalmente, es importante considerar que es posible que la variable precio sea endógena ($cov(P_{mt}, \xi_{mt}) \neq 0$) en cuyo caso es necesario estimar la ecuación (27) usando variables instrumentales. Para estos efectos, el precio del tabaco es una variable instrumental válida.

9. Referencias

- Atkinson, Anthony and Joseph Stiglitz (1972), "The Structure of Indirect Taxation and Economic Efficiency", *Journal of Public Economics* 1.
- Auerbach, Alan J. (1985), "The Theory of Excess Burden and Optimal Taxation", in: Alan Auerbach and Martin Feldstein (eds.) *Handbook of Public*

Economics, Vol. 1, Chapter 2.

Bahl, R., R. Bird y M.B. Walker (2003), "The Uneasy Case against Discriminatory Excise Taxation: Soft Drinks Taxes in Ireland", *Public Finance Review* 31(5).

Baltagi, B.H. y D. Levin (1986), "Estimating Dynamic Demand for Cigarettes Using Panel Data: The Effects of Bootlegging, Taxation and Advertising Reconsidered", *Review of Economics and Statistics* 68(1).

Barzel, Y. (1976), "An Alternative Approach to the Analysis of Taxation", *Journal of Political Economy* 84(6).

Bishop, R.L. (1968), "The Effects of Specific and Ad Valorem Taxes", *Quarterly Journal of Economics* 82(2).

Bresnahan, T. (1987), "Competition and Collusion in the American Automobile Oligopoly: The 1955 Price War", *Journal of Industrial Economics* 35(4).

Delipalla, S. y M.J. Keen (1992), "The Comparison between Ad Valorem and Specific Taxation under Imperfect Competition", *Journal of Public Economics* 49.

Diamond, Peter A. and James A. Mirrlees (1971), "Optimal Taxation and Public Production I: Production Efficiency and II: Tax Rules", *American Economic Review* 61.

Evans, W.N., J.S. Ringel y D. Steech (1999), "Tobacco Taxes and Public Policy to Discourage Smoking", *Tax Policy and the Economy* 13, editado por J. Poterba, Cambridge, MA: MIT Press.

Fullerton, D. (1982), "On the Possibility of an Inverse Relationship between Tax Rates and Government Revenues", *Journal of Public Economics* 19.

Gahvari, F. (1988), "Does the Laffer Curve Ever Slope Down?", *National Tax Journal* 41(2).

Goolsbee, A. (1999), "Evidence on the High-Income Laffer Curve from Six Decades of Tax Reform", *Brookings Papers on Economic Activity* 2.

Goolsbee, A., M.F. Lovenheim y J. Slemrod (2010), "Playing with Fire:

Cigarettes, Taxes, and Competition from the Internet", *American Economic Journal: Economic Policy* 2(1).

Gravelle, J. y D. Zimmerman (1994), "Cigarette Taxes to Fund Health care Reform: An Economic Analysis", Congressional Research Service, Washington D.C.

Grossman, M., J.L. Sindelar, J. Mullahy y R. Anderson (1993), "Alcohol and Cigarette Taxes", *Journal of Economic Perspectives* 7(4).

Hanewinkel, R., C. Radden y T. Rosenkranz (2008), "Price Increase Causes Fewer Sales of Factory-Made Cigarettes and Higher Sales of Cheaper Loose Tobacco in Germany", *Health Economics* 17.

Heijman, W.J.M. y J.A.C. Van Ophem (2005), "Willingness to Pay Tax, The Laffer Curve Revisited for 12 OECD Countries", *Journal of Socio-Economics* 34.

Hsing, Y. (1996), "Estimating the Laffer Curve and Policy Implications", *Journal of Socio-Economics* 25(3).

Jackson, J. y R.P. Saba (1997), "Some Limits on Taxing Sin: Cigarette Taxation and Health Care Finance", *Southern Economic Journal* 63(3)

Johnson, T.R. (1978), "Additional Evidence on the Effects of Alternative Taxes on Cigarette Prices", *Journal of Political Economy* 86(2).

Kay, J.A. y M.J. Keen (1983), "How Should Commodities be Taxed?", *European Economic Review* 23.

Kay, J.A. y M.J. Keen (1987), "Commodity Taxation for Maximum Revenue", *Public Finance Quarterly* 15.

Kay, J.A. y M.J. Keen (1991), "Product Quality under Specific and Ad Valorem Taxation", *Public Finance Quarterly* 19(2).

Levinsohn, J. (1996), *Empirics of Taxes on Differentiated Products: The Case of Tariffs in the U.S. Automobile Industry*, en R.E. Baldwin (ed.), *Trade Policy Issues and Empirical Analysis*, Chicago Press.

Manning, W.G., E.B. Keeler, J.P. Newhouse, E.M. Sloss y J. Wasserman (1989), "Taxes of Sin: Do Smokers and Drinkers Pay their Way?", *Journal*

of the American Medical Association 26(11).

Merriman, D. (1994), "Do Cigarette Excise Tax Rates Maximize Revenue?", *Economic Inquiry* 32(3).

Myles, G. (1996), "Imperfect Competition and the Optimal Combination of Ad Valorem and Specific Taxation", *International Tax and Public Finance* 3.

Nevo, A. (2000), "Mergers with Differentiated Products: the Case of the Ready-to-Eat Cereal Industry", *Rand Journal of Economics* 31(3).

Ramsey, F.P. (1927), "A Contribution to the Theory of Taxation", *Economic Journal* 37.

Sanyal, A., I.N. Ganag y O. Goswami (2000), "Corruption, Tax Evasion and Laffer Curve", *Public Choice* 105.

Skeath, S.E. y G.E. Trandel (1994) "A Pareto Comparison of Ad Valorem and Specific Taxation in Noncompetitive Environments", *Journal of Public Economics* 53.

Smith, A. (1776), *The Wealth of Nations*, J.M. Dent & Sons Ltd., London, reprinted 1975.

Smith, R.T. (1976), "The Legal and Illegal Markets for Taxed Goods: Pure Theory and an Application to State Taxation of Distilled Spirits", *Journal of Law and Economics* 19(2).

Stehr, M. (2005), "Cigarette Tax Avoidance and Evasion", *Journal of Health Economics* 24.

Suits, D.B. y R.A. Musgrave (1955), "Ad Valorem and Unit Taxes Compared", *Quarterly Journal of Economics* 67.

Sumner, D.A. y R. Ward (1981), "Tax Changes and Cigarette Prices", *Journal of Political Economy* 89(6).

Sung, H.Y., T.W. Hu y T.E. Keeler (1994), "Cigarette Taxation and Demand: An Empirical Model", *Contemporary Economic Policy* 12.

Tsai, Y.W., C.L. Yang, C.S. Chen, T.C. Liu y P.F. Chen (2005), "The Effect of Taiwan's Tax-Induced Increases in Cigarette Prices on Brand-Switching

and the Consumption of Cigarettes", Health Economics 14.

Van Ravenstein, A. y H. Vijlbrief (1988), "Welfare Costs of Higher Tax Rates: An Empirical Laffer Curve for the Netherlands", De Economist 136(2).

Walbeek (2002), "The Distributional Impact of Tobacco Excise Increases", South African Journal of Economics 70(3).

World Health Organization (2009), Report on the Global Tobacco Epidemic: Implementing Smoke-Free Environments".